

A Monsieur le Profes.r Plana
de la part de l'auteur

prezzo L 1.

MÉMOIRE

SUR

UNE NOUVELLE ESPÈCE DE MINÉRAL DÉCOUVERTE EN LIGURIE,

PAR M. VIVIANI,

Inspecteur et Professeur de Botanique et d'Histoire Naturelle à l'Académie Impériale de Gênes, Membre de l'Académie Impériale des Sciences, Lettres et Arts, et de la Société d'Emulation de la même Ville; de l'Académie Italienne; de celles de Florence, de Sienne, de Turin; de la Société des Naturalistes de Berlin, etc.

Lu à la Première Classe de l'Académie de Gênes dans la Séance du 24 juillet 1813.

GÊNES,

De l'Imprimerie de H. BONAUDO,

Place des Ecoles Pies, N.o 1258.

AVANT-PROPOS.

J'extrais d'un ouvrage auquel je travaille depuis plusieurs années, et qui ne tardera pas à paraître sous le titre de *Géographie physique de la Ligurie*, la description d'une nouvelle espèce de minéral que j'ai trouvé dans les montagnes de cette région. J'ai cru convenable d'adopter pour le règne minéral ce que j'ai déjà pratiqué pour les plantes, de donner à part la description des espèces nouvelles ou peu connues, dont pourrait m'offrir la découverte le pays qui est ma Patrie et le sujet de mes recherches.

Par ce moyen les connaisseurs qui semblent avoir reçu avec quelque

intérêt l'annonce d'un ouvrage dont un essai parut en 1805 sous le titre de *Voyage dans les Apennins de la Ligurie*, pourront être assurés que je n'ai pas, depuis lors, abandonné mon projet; mais le retard dans la publication d'un travail de cette nature ne pouvait être qu'une suite nécessaire de l'état actuel de la Minéralogie sur-tout, qui depuis peu d'années marche rapidement vers sa perfection avec tout l'appareil des sciences physiques sur lesquelles elle s'appuye. A la vérité, quand on connaît les efforts des hommes distingués qui ont tant contribué à avancer nos connaissances dans le règne minéral, on n'est pas pressé de produire un ouvrage où l'on a pour juges à-la-fois les Minéralogistes, les Chimistes et les Physiciens.

Dans la détermination des formes

cristallines de l'espèce minérale qui est le sujet de ce Mémoire, j'ai donné dans une appendice les calculs que j'ai faits pour en connaître les formes secondaires; et cela non-seulement pour que l'on puisse rectifier les fautes, s'il y en a dans les résultats auxquels je suis parvenu, que pour tracer aux jeunes Minéralogistes qui suivent mon cours, le détail de ces opérations souvent embarrassantes.

Peut-être que dans ces calculs, où j'ai toujours réduit le problème à la solution d'un triangle sphérique, je n'ai pas entièrement suivi la marche analytique du célèbre inventeur de la Cristallographie; mais dans le cas d'un prisme rhomboïdal dont les pans ne sont pas ni égaux ni semblables aux bases, ce qui est assez fréquent en Minéralogie, je ne saurais pas ce que l'on peut reprocher à une méthode qui sans ne rien perdre de son

exactitude, gagne, peut-être, de la part de la facilité.

Au reste, si des fautes se sont glissées dans mon travail, les Minéralogistes applaudiront, au moins je l'espère, aux efforts que j'ai faits pour diriger parmi nous cette belle partie de l'histoire naturelle vers cette exactitude qu'elle a prise depuis que l'illustre Haüy a trouvé par ses recherches le point de contact entre elle et les sciences exactes.

DESCRIPTION

DE LA LIGURITE.

J'APPELERAI Ligurite le minéral dont je vais donner la description; nom tiré de la région où j'en ai fait la découverte. Je connais les défauts que l'on reproche aux dénominations tirées des localités: toutefois on peut dire en leur faveur, qu'elles continuent à être exactes, au moins jusqu'à ce que les espèces qu'elles désignent appartiennent exclusivement aux mêmes pays, et que ces espèces portent encore dans l'histoire de la science le souvenir de leur découverte lorsqu'on en a reconnu l'existence en d'autres localités.

La Ligurite est une pierre d'une couleur vert-pomme que j'ai trouvée cristallisée dans une roche talqueuse, sur le bord de la Stura, torrent qui coule au nord de l'Appenin au-dessus de Voltri, et qui partage ici le Département de Gênes de celui de Monte-

notte. Il est très-rare de trouver la Ligurite parfaitement cristallisée et en cristaux déterminables, cependant elle affecte presque constamment les formes régulières. Les cristaux sont isolés, quoique, les petits sur-tout, soient fort rapprochés; ils ne tiennent pas fortement à leur gangue, puisqu'il est facile de les en détacher, dès qu'on les a à-moitié découverts : ils laissent alors leur empreinte dans la gangue, comme s'ils y avaient été moulés. Les plus gros de ces cristaux, en les supposant parfaits, ce qui ne m'est jamais arrivé de trouver, ne vont pas au-delà de 7 millimètres en largeur, et d'$^1/_4$ à-peu-près de cette dimension en hauteur, ce qui leur donne la forme lenticulaire. Il est assez fréquent d'en voir, moyennant une loupe, de parfaits parmi les plus petits, qui s'annoncent à l'œil nu comme des lames minces et brillantes : c'est encore parmi ces derniers que l'on remarque plus de transparence et d'homogénéité dans leur composition.

J'ai mis le plus grand soin à déterminer la forme de ces cristaux, qui tantôt par leur imperfection, tantôt par leur petitesse, semblent se refuser aux mesures cristallographes. Mes premières observations tombèrent sur

un fragment de cristal qui présentait un angle solide formé par trois plans qui laissaient entrevoir la forme rhomboïdale; c'était la seule partie de ce cristal qui était à découvert. Ce premier aperçu tourna ma pensée vers la dodécaèdre à plans rhomboïdaux; mais cette forme fut bientôt démentie par la valeur des angles plans qui composaient l'angle solide, ou, ce qui revient au même, par l'inclinaison de leurs faces: d'ailleurs, ayant découvert quelques-unes des faces adjacentes, leur rencontre avec les plans susdits me donnait un angle très-aigu, ce qui me fit croire que je n'avais ici qu'un cristal imparfait, et que, peut-être, les faces adjacentes que je venais de découvrir, n'étaient qu'une section dans le sens des plans d'un noyau qui m'était également inconnu.

Pour dissiper ces doutes, il fallut retourner sur le lieu à la recherche de cette pierre sous des formes mieux prononcées. Mon voyage ne fut pas infructueux. Les cristaux que j'en rapportai, me fournirent assez de données pour déterminer cette forme, malgré les difficultés que j'eus encore à surmonter par la petitesse des cristaux et par leur imperfection.

Je reconnus alors que ces cristaux, bien loin de rentrer parmi les modifications de la forme sphéroïdale, en avaient une très-applatie et lenticulaire; que les trois plans rhomboïdaux que j'avais découverts dans ma première observation, représentaient la moitié d'un cristal symétrique à l'autre moitié encaissée dans la gangue; c'est-à-dire, que cette forme est un prisme rhomboïdal très-applati, dont voici les dimensions:

Angle obtus de la base . . . . 104°
—— aigu . . . . 76°
—— obtus des pans . . . . . 123°
—— aigu . . . . 57°
Incidence (*Fig.* 1) de P sur M ou de la base
sur les pans . . . . 146° 13' 20"
—— de M sur M . . . . 139° 58' 20"
—— de M sur le pan adjacent . 40° 1' 40"

L'angle formé par l'arrête H et la diagonale oblique OA . . . . 152° 12' 21"

Rapport entre la diagonale oblique OA et la diagonale horizontale EE en prenant l'arrête pour l'unité :: 1,23132 : 1,57602, ou comme $\sqrt{19} : \sqrt{31}$.

Rapport entre la grande diagonale des pans et la petite :: 0,95432 : 1,75764.

Rapport du grand axe au petit :: 2,1668 : 0,58107.

Hauteur du prisme 0,4663.

Dans ces résultats il n'y a que les angles plans donnés par le goniomètre : j'ai obtenu les autres valeurs par des calculs trigonométriques. J'ai préféré cette espèce de détermination comme susceptible de plus de précision en s'agissant de petits cristaux, par la raison que l'on peut obtenir avec assez de précision la mesure des angles plans, moyennant des morceaux de papier convenablement découpés et reportés, à plusieurs reprises, sur le plus grand nombre possible de ces angles, pendant que l'inclinaison des faces que le goniomètre saisit très-bien dans les cristaux à grandes dimensions, devient absolument douteuse dans les petits ; car il n'y a nul moyen de s'assurer si l'instrument est porté perpendiculaire à la ligne de rencontre.

J'ai sacrifié plusieurs cristaux pour reconnaître s'il fallait adopter pour le noyau primitif de cette cristallisation une forme différente de celle que je viens de déterminer, et quelle en était la molécule intégrante. Mais les coupes toujours scabres et inégales

que j'en ai obtenu, ne permettent pas d'apporter aucun changement à la forme que je viens de décrire, soit en qualité de noyau, soit comme molécule intégrante. Dans un seul cristal j'ai cru voir des traces d'une face dans le sens de la grande diagonale des bases, ce qui donnerait un prisme oblique triangulaire pour molécule intégrante, mais cette forme, dont d'ailleurs le règne minéral ne présente d'autre exemple que dans le Mercure sulfuré, est d'un autre côté contredite par la forme des fragmens qui semblent affecter la forme tétraédique, sans cependant se montrer ni avec cette constance, ni avec cette netteté de faces nécessaire pour être adoptée dans la constitution de l'espèce.

En attendant donc des observations ultérieures, ou une main plus habile pour déterminer, dans cette espèce, la forme de la molécule intégrante, on peut supposer qu'elle ne diffère pas de celle du noyau, dont j'ai donné les dimensions; supposition qui d'ailleurs, comme l'on sait, ne change rien dans le calcul des formes secondaires.

Formes secondaires.

Un seul des cristaux que je possède de cette pierre, présente une forme secondaire qui provient d'un décroissement sur les deux angles obtus des bases du prisme. Mais la petitesse de ce cristal qui n'a pas plus de 5 millimètres de largeur, ne m'a pas permis de reconnaître la loi, d'après laquelle le décroissement a lieu. La supposition de $n=3$ me semble la plus approximative. Il est facile de concevoir que les décroissemens qui ont lieu sur ces angles, produiront deux faces triangulaires isoscèles qui intercepteront les bases du prisme et viendront se réunir par leur base selon une ligne qui doit coïncider (*Fig.* 3) avec l'extrémité du plan DFHB prolongé. On concevra de même que ces deux faces secondaires auront une étendue différente, et présenteront une inclinaison différente pour chacune de leurs faces adjacentes. Soit (*Fig.* 1) AA' la projection de ce cristal, et (*Fig.* 2) MM*nn'* sa forme secondaire; l'angle formé par l'arrête H et la face secondaire *n* est dans ce cas de 161° 53' 31".

Par la même arrête et la face secondaire inférieure correspondante 53° 38' 39";

Incidence des pans MM et de la face secondaire n 153° 16' 0;

——— desdits pans et de la face secondaire inférieure correspondante n' 56° 9' 52".

Le symbole de ce cristal sera en conséquence $\frac{GM\overset{3}{O}\overset{3}{A}}{GMnn'}$. J'appellerai cette variété *Ligurite alternante* par cette espèce d'alternation dans les dimensions des faces secondaires observées du même côté du cristal (*Voyez l'Appendice.*).

J'ai calculé ces incidences et ces faces pour les différentes lois de décroissement depuis $n=1$ jusqu'à $n=4$, dans l'espoir que ce travail ne sera pas perdu, soit dans le cas que des nouvelles recherches augmentent le nombre de formes cristallines de cette substance, soit que des cristaux mieux prononcés nous mettent en état de choisir, parmi les lois de décroissement, dont j'ai donné d'avance le résultat, celle qui se trouverait plus d'accord avec les nouvelles observations.

Caractères physiques.

Le poids spécifique de la Ligurite est de 3,496.

Elle n'est pas électrique ni par la chaleur, ni par le frottement.

Elle jouit de la double réfraction.

Elle est souvent transparente, quelquefois à-peine translucide. On voit fréquemment dans l'intérieur des cristaux des gerçures qui en troublent la transparence.

Elle est rayée par l'acier, mais elle raye le verre.

La cassure est raboteuse, avec éclat vitré gras. Les fragmens affectent la forme tétraédique; sa poussière est d'un blanc gris, un peu âpre sous les doigts; jetée sur les charbons ardens, elle n'est pas phosphorique.

Caractères chimiques.

La Ligurite n'est pas attaquée par les acides à froid. Au chalumeau souvent elle éclate. On peut la regarder comme infusible dans l'acception ordinaire de ce terme, puisque ce n'est que par l'action soutenue

de cet instrument, que je crois avoir vu un commencement de fusion sur un fragment extrêmement mince. Mêlée avec le borax, elle se fritte en une scorie d'un beau jaune de paille. Exposée pendant une heure dans un creuset de platine à un feu très-vif, elle n'a pas changé de couleur, qnoiqu'au commencement elle en eût pris une rougeâtre qui s'est dissipée dans la suite; la forme des fragmens, après cette expérience, était intacte, et on n'y reconnaissait pas aucun principe de fusion. Le poids n'avait non plus sensiblement diminué.

Différences.

D'après l'énumération de ces caractères, il est facile d'indiquer les substances, avec lesquelles la Ligurite pourrait être confondue. D'abord la forme d'un rhomboïde très-applati n'a été jusqu'à présent reconnue que dans l'*Axinite* et dans la *Glaubérite*: celle-ci présente des traits de ressemblance de plus dans la couleur verte, et la valeur identique des angles de la base; mais ce sont les seuls caractères que ces deux substances ont en commun: tous les autres présentent le *maximum* de divergence.

L'Axinite, dont une variété est verte, qui se montre sous la forme d'un rhomboïde applati, et dont le poids spécifique et la cassure augmentent le nombre des ressemblances, pourrait apporter quelque équivoque dans la distinction de la Ligurite ; mais celle-ci est infusible, pendant que l'autre fond avec facilité et bouillonnement: la Ligurite à-peine raye-t-elle le verre, pendant que l'Axinite étincelle sous le choc du briquet. D'ailleurs, il n'y a qu'une apparence de ressemblance dans les formes qui réellement sont très-distinguées, sur-tout si l'on remonte à leur génération.

Enfin d'autres caractères de ressemblance rapprochent la Ligurite à une pierre précieuse, connue sous le nom de Péridot Chrysolite, et qui, d'après un passage de Pline, *l.* 37, *chap.* 8, paraît le Topaze des anciens.

Ces deux pierres se ressemblent,

1.° Par la couleur, quoique dans le Péridot la couleur verte soit tant soit peu plus foncée, ce qui nuit beaucoup à la transparence de cette pierre, sur-tout dans les Péridots de Schelkowitz en Bohême;

2.° Par le poids spécifique qui est de

3,408 dans le Péridot de Bohême, et de 3,496 dans la Ligurite;

3.° Par leur infusibilité.

La différence de ces deux pierres est établie,

1.° Par leur forme. Le Péridot a pour noyau primitif un prisme droit à bases rectangles, et ses formes secondaires dérivent de ce noyau.

Les formes secondaires de la Ligurite, quoiqu'elles présentent de même l'apparence d'un prisme comprimé fini des deux côtés par deux facettes culminantes, l'inégalité de ces faces et leur différente incidence avec les faces du noyau, laissent entrevoir la différence des lois, d'après lesquelles elles se sont formées.

2.° Par leur cassure. Dans le Péridot la cassure est vitrée et unie; les fragmens sont à grandes écailles, plates, très-minces et éclatantes. La poussière, si elle n'est pas portée au *maximum* d'atténuation, présente la forme de lamelles extrêmement fines. Dans la Ligurite, la cassure, quoique d'un éclat vitré, est toujours scabre et raboteuse. Les fragmens ne sont pas écailleux, mais irrégulièrement tétraédiques. La différence

tirée de ce dernier caractère me semble d'une importance majeure; car si la forme des fragmens ne doit pas être prise pour synonyme de celle de la molécule intégrante, elle ne partage pas moins l'importance des formes cristallines; car elle ne peut être que la suite de l'arrangement qu'ont pris les molécules constituantes dans la formation d'une espèce; et si c'est l'observation qui doit arrêter cette forme, qu'est-ce que la molécule intégrante, si ce n'est pas la forme des fragmens, régularisée par la géométrie des cristaux?

En comparant les caractères de la Ligurite avec ceux des espèces minérales connues jusqu'à présent, on est assez fondé à regarder la Ligurite comme une nouvelle espèce. Et quoique ces caractères ne nous instruisent pas sur la nature des élémens qui la composent, il suffit au Minéralogiste de savoir que ces élémens, dans la Ligurite, se sont arrangés de manière que les formes et les propriétés physiques qui résultent de cet arrangement, ne conviennent à aucune des espèces connues. D'après ce principe, l'analyse chimique, quels qu'en soient les résultats, ne peut rien innover sur la constitution

de l'espèce; mais elle devient intéressante en ce qu'elle peut nous instruire combien d'espèces différentes la Nature peut composer avec les mêmes élémens.

Cette considération m'a déterminé à faire l'analyse de cette substance, dans l'espoir que les imperfections que la nature du travail et le peu de cristaux de Ligurite que j'avais à ma disposition, auraient pu répandre dans les résultats, pourraient engager les Analystes distingués à revenir sur cette partie de mon Mémoire, et à rectifier les fautes, si j'en ai commises. C'est dans ce but que je rendrai compte du détail des opérations que j'ai suivies.

Analyse chimique de la Ligurite.

Pour ménager autant que possible le peu de cristaux transparens de Ligurite dont je pouvais disposer, j'ai fait précéder cette partie de mon travail par les essais suivans:

1.° Cette pierre réduite en poussière impalpable, et tenue en digestion, pendant quelques jours, dans les acides les plus forts, ne s'est dissoute qu'en fort petite quantité.

2.° Ces acides, versés sur pierre pul-

vérisée, n'y ont produit la moindre effervescence. L'acide muriatique n'a donné aucune exhalaison, mais il s'est teint en jaune, et il paraît avoir blanchi davantage la partie indissoute.

3.° Le prussiate de potasse précipite en bleu cette solution.

4.° L'oxalate d'ammoniaque y produit un précipité abondant, blanc, insoluble.

5.° L'ammoniaque y produit un précipité jaunâtre, et la potasse caustique à chaud dissout une petite partie de ce précipité.

6.° Pour y reconnaître la présence du chrome, rendue probable soit par la couleur de la pierre, soit par son gissement au milieu des masses serpentineuses et de diallage vert, j'ai fondu la Ligurite pulvérisée avec 4 fois son poids de nitrate de potasse, et j'ai tenu au rouge ce mélange jusqu'à la décomposition de l'acide; je l'ai délayé avec beaucoup d'eau, et j'ai saturé avec un acide la solution alkaline ainsi obtenue. L'ayant ensuite essayée avec différentes solutions métalliques, je n'ai rien observé qui pût me faire soupçonner la présence du chrome.

Ces essais annoncent dans cette pierre la présence de la chaux, de l'alumine, de

l'oxide de fer, et donnent lieu à croire que la partie insoluble soit, en grande partie, composée de silice, qui peut également être en combinaison soit avec l'alumine, soit avec d'autres terres, ce qu'il faut reconnaître par des procédés plus efficaces. On est de même autorisé à en exclure la présence du chrome.

D'après ces aperçus, j'ai procédé, selon les méthodes ordinaires, à l'analyse de la Ligurite.

1.° J'ai mêlé 100 grains de Ligurite finement pulvérisée avec 320 grains de potasse caustique, et j'ai fait chauffer ce mélange dans un creuset d'argent jusqu'au rouge. La matière n'a pas tardé à entrer en fusion; elle a pris une fonte liquide et d'une transparence uniforme. J'ai retiré une demi-heure après le creuset du feu: le mélange, en se refroidissant, a pris une couleur verdâtre non-seulement à sa surface, mais aussi dans l'intérieur: il avait acquis une dureté considérable, et était fortement adhérent aux parois du creuset.

2.° L'eau chaude, jetée à plusieurs reprises dans le creuset, délayait peu-à-peu la matière, qui perdait ainsi sa couleur verte et blanchissait en proportion qu'elle se dissol-

vait ou restait en suspension dans le liquide.

3.° L'acide muriatique versé dans ce liquide a produit sur-le-champ, avec effervescence, des gros flocons gélatineux, qu'une nouvelle addition d'acide dissolvait encore. En même tems l'acide a attaqué la partie de la matière restée indissoute et en suspension dans l'eau; la solution est ainsi devenue transparente, et a pris une couleur jaune.

4.° J'ai fait évaporer cette liqueur dans une capsule de porcelaine. Bientôt elle s'est prise en gelée. Je l'ai remuée alors continuellement jusqu'à ce qu'elle ait pris la consistance d'une pâte uniforme. J'ai délayé dans beaucoup d'eau cette pâte, et j'ai fait doucement chauffer la liqueur. La silice s'en est séparée sous la forme d'un dépôt gélatineux fort abondant. J'ai filtré, et j'appellerai A la liqueur ainsi obtenue. J'ai lavé à plusieurs reprises le dépôt resté sur le filtre, jusqu'à ce que les eaux ne blanchissaient plus le nitrate d'argent. J'ai réuni à la liqueur A toutes les eaux de lavage.

5.° Le dépôt gélatineux obtenu par l'expérience précédente, desséché et tenu au rouge dans un creuset, pesait 45 gr. Cette

substance avait tous les caractères de la silice pure.

6.° Comme la solution A était encore acide, on pouvait croire qu'elle n'avait pas entièrement abandonné la silice. J'ai encore ajouté une nouvelle quantité d'eau, et je l'ai fait doucement chauffer. La liqueur s'est bientôt troublée, et a formé un dépôt gélatineux qui, après avoir été séché et calciné, pesait 14 gr. C'était encore de la silice, mais souillée d'oxide de fer : l'action du feu, en oxidant davantage le fer, lui avait communiqué une couleur rougeâtre.

7.° J'ai broyé ce dépôt, et je l'ai fait bouillir dans l'acide muriatique allongé. La silice a blanchi, et la solution a pris une couleur jaune-foncée. L'ayant précipité par le prussiate de potasse, j'ai obtenu 7 gr. de bleu de prusse, ce qui donnerait 1,13 gr. de fer métallique. Mais, comme ce métal était dans la pierre à l'état d'oxide, et avec toute la probabilité au *minimum* d'oxidation, vu la couleur verte qu'il lui communiquait, ainsi il faut en porter la quantité à 1,55 gr., ce qui réduira à 12,45 gr. le poids de la silice.

Total en silice . . . . 57,45 gr.

8.° Après avoir ainsi débarrassé la solution A de la silice restante, et y avoir ajouté les eaux de lavage, je l'ai décomposée par le carbonate de potasse, et j'ai fait aussitôt bouillir la liqueur, afin de la débarrasser de l'acide carbonique qui aurait pu tenir en solution quelques substances. Le précipité abondant ainsi obtenu, avait une couleur d'ochre. Je l'ai fait bouillir encore humide dans la potasse caustique pour en séparer l'alumine; quoique la fonte liquide obtenue moyennant cet alkali semblait exclure cette terre, au moins dans une proportion considérable. La liqueur alkaline sur-saturée d'acide muriatique, et précipitée par le carbonate d'ammoniaque, a donné un dépôt qui, après avoir été calciné, pesait 7,36 gr. J'ai dissous ce dépôt dans l'acide sulfurique; j'ai ajouté à la solution quelques gouttes de sulfate de potasse, et je l'ai abandonné à une évaporation spontanée. Deux jours après la liqueur a donné des cristaux d'alun, ce qui ne laisse aucun doute sur la nature des 7,36 gr. obtenus par cette expérience.

9.° J'ai versé de l'acide sulfurique allongé sur le résidu laissé indissous par la potasse caustique. Il y a eu une effervescence très-

vive, produite par l'acide carbonique, qui s'était combinée à la potasse dans la suite de l'expérience précédente. L'acide sulfurique a augmenté considérablement le volume de ce résidu, et au lieu de le dissoudre, il le solidifiait, attendu que, par ce mélange, se formait du sulfate de chaux. J'ai continué à verser de l'acide jusqu'à ce qu'il y en eût un léger excès, et j'ai fait évaporer à siccité. J'ai délayé dans l'eau la matière ainsi desséchée, et j'ai filtré. Le sulfate de chaux resté sur le filtre après avoir été fortement rougi dans le creuset de platine, mis sur la balance encore chaud, pesait 58,5 gr., ce qui, en adoptant les proportions établies par Bucholz et Thompson, donne 25,30 gr. de chaux.

10.° La solution sulfurique obtenue par l'expérience précédente, pouvait encore contenir de la magnésie et des oxides de fer et de manganèse. J'avais d'autant plus raison d'y soupçonner la présence de la magnésie, que la Ligurite se trouve dans le sein de montagnes serpentineuses, et que c'était dans une roche talqueuse que j'avais trouvé celle qui était le sujet de cette analyse. Quant à l'oxide de fer, quoiqu'une portion ait été

entraînée par le second dépôt de silice, toutefois il y avait toute raison pour croire qu'une quantité plus considérable serait restée en solution dans l'acide muriatique. La présence du manganèse n'avait en sa faveur qu'une légère nuance rose communiquée au verre de borax dans les expériences préliminaires.

11.° D'après tous ces indices, j'ai allongé avec une grande quantité d'eau la solution précédente, et après y avoir ajouté un léger excès d'acide, j'y ai versé du carbonate de potasse saturé d'acide carbonique. Le précipité jaunâtre ainsi obtenu, dissous dans l'acide muriatique, et précipité par le prussiate de potasse, a donné 11 gr. de bleu de prusse, ce qui donne 2,45 grains de fer oxidé au *minimum*.

12.° J'ai versé de l'hydro-sulfure de potasse bien saturé d'hydrogène sulfuré dans la solution délivrée par l'expérience précédente de l'oxide de fer. Il n'y a été qu'une trace de manganèse précipité que j'évalue à $\frac{1}{2}$ gr.

13.° Une solution de potasse caustique versée dans la solution restante, a formé un léger dépôt qui, après avoir été desséché et

rougi, pesait 2,56 gr.: c'était de la magnésie.

Ainsi la composition élémentaire de la Ligurite, d'aprés cette analyse, est fixée en

Silice (exp. 4 et 5)	gr.	45,
—— (exp. 6)	„	12, 45
Alumine (exp. 8)	„	7, 36
Chaux (exp. 9).	„	25, 30
Magnésie (exp. 13)	„	2, 56
Oxide de fer (exp. 7 et 11). . .	„	3,
—— de manganèse (exp. 12) .	„	0, 50
Perte	„	3, 83
Total	„	100,

Remarques générales.

La Ligurite vient prendre place parmi les pierres que l'oxide de fer teint en vert, comme la thallite, l'euclase, l'epidote, etc.

La triple combinaison de silice, alumine et chaux, caractérise particulièrement les Zéolithes, famille de pierres qui présentent le *maximum* de divergence dans leurs caractères comparés avec ceux de la Ligurite. Mais on sera moins frappé de cette différence, si l'on fait attention que l'alumine et la chaux

sont dans les Zéolithes en proportions inverses de celles que l'on vient de reconnaître dans la Ligurite. La différence dans les formes de ces substances vient à la suite de celle des proportions, et le caractère de l'infusibilité de la Ligurite, qui contraste avec la grande fusibilité des Zéolithes, rentre dans les proportions établies, d'après les expériences de Kirwan et de Herman, pour obtenir la fusion d'un mélange d'alumine et de chaux.

En passant en revue d'autres pierres dont on a des analyses bien faites, on en trouve qui présentent, dans leur composition élémentaire, une concordance d'autant plus frappante avec la Ligurite, que les petites différences, dans la proportion des parties élémentaires, sont bien loin de sortir des limites des variations entre lesquelles oscille la composition de plusieurs espèces (1). Mais cette identité de principes n'est pas toujours en rapport avec les espèces qui en résultent.

---

(1) La Gahnite, comparée, par son analyse, avec la Ligurite, vient tout nouvellement augmenter le nombre des espèces qui concordent par leur composition élémentaire, et ne sont pas en rapport dans leur constitution minéralogique.

Il y a dans l'arrangement des parties élémentaires quelque chose que la Chimie détruit par ses opérations, et c'est précisément de ces arrangemens, qui sont au règne minéral ce que l'organisation est au règne végétal, que découlent la plupart des propriétés physiques qui constituent les espèces minérales.

Usages.

La Ligurite ne mérite pas la dernière place parmi les pierres précieuses européennes: sa couleur vert-pomme et sa trasparence lui donnera même la prééminence sur les Péridots du Levant, si toutefois ou réussit à en trouver des cristaux assez volumineux pour être travaillés.

Localités et Gissemens.

J'ai rencontré la première fois la Ligurite dans un voyage fait sur la fin du 1811 (1), pour

---

(1) M. Hyppolite Durazzo possède, depuis lors, dans sa précieuse collection, un échantillon de ce minéral que je lui donnai sous le nom de *Péridot Chrysolithe du torrent de la Stura*. C'était une dénomination qui marquait un rapprochement entre ces deux espèces, et qui attendait de nouvelles recherches.

des recherches d'Histoire Naturelle, entre *Rossilione* et *Campo Freddo*, sur les bords de la Stura, à 233 mètres (1) du niveau de la mer, dans un grand bloc d'une roche qui fait partie de celles qui constituent le noyau de ces montagnes. J'ai observé que ce bloc présentait, dans sa composition, un passage dont cette partie de l'Apennin, qui s'élève entre la *Bocchetta* et le *Dente*, m'a fourni plusieurs exemples. Ce bloc était à l'extérieur encrouté d'une roche talqueuse, tendre, à feuillets noir-verdâtres, et si minces que la cassure en devient brillante. Dans quelque endroit ces lamelles se réunissent et se lient entre elles de manière que la roche prend l'aspect fibreux. La pous-

---

(1) L'élévation de l'Apennin de la Ligurie, depuis les sources du Tanaro jusqu'à celles de la Magra, est entièrement inconnue aux Naturalistes. Je compte déjà dans mon porte-feuille 70 nivellemens que j'ai pris dans cette étendue avec des observations correspondantes faites avec des bons baromètres et calculées d'après la formule de M. De la Place, et les corrections y apportées par Ramond. Ces résultats, qui passeront dans ma Géographie-Physique de la Ligurie, donnent l'explication de plusieurs phénomènes intéressans concernant la constitution de ce pays.

sière en est blanchâtre, onctueuse; traitée par l'acide sulfurique, donne du sulfate de magnésie. Les proportions de cette terre, dans ce minéral, comme je m'en suis assuré par l'analyse, se tiennent entre les bornes des variations assignées à la composition de roches talqueuses. On voit bien qu'on est ici sur le passage des masses talqueuses aux serpentineuses, asbestiforme et feldspatiques, qui deviennent dominantes dans cette partie de l'Apennin Ligurien (1). C'est dans ce

---

(1) Je connais le Mémoire allemand très-intéressant de M. Léopold de Buch, *Über die Gabbro*, et j'ai été infiniment flatté d'y voir citées mes Observations en Ligurie à côté de celles d'un des plus illustres Géologues d'Europe, et en appui de son opinion. Mais je dois avouer que ma manière de voir le passage de la Serpentine à d'autres roches a un peu ici plié à son système. Ce n'est certainement pas le jade de Saussure l'un des composans du Granit serpentineux décrit (*pages* 9 *et* 10) de mon *Voyage en Ligurie*, et ce sont bien moins encore des grenats les noyaux rouges que j'avais incontestablement reconnus pour de la chaux carbonatée, colorie par le fer. D'après mes observations, la Serpentine doit constituer un système de formation à part qui a ses espèces subordonnées et qui peut bien être influencée par la proximité des roches feldspatiques, dont la jade est une variété, sans que

passage que je trouvai la Ligurite: elle disparaît dans l'intérieur du bloc, où la constitution de la roche, qui devient dure, a cassure compacte, quelquefois vitrée, et qui présente des nuances de couleur entre le vert sombre et le rouge brun. C'est une roche de grenat souillée d'un mélange talqueux, dont elle tire la couleur, et qui prouve par cela la formation contemporaine de ces roches. C'est dans des circonstances pareilles que j'ai trouvé ici l'Allocroïte, espèce rare et d'une date récente en Minéralogie, mais qui certainement fonde sa nouveauté et la considération dont elle jouit encore, sur le défaut de renseignemens propres à nous éclaircir sur les circonstances particulières à son gissement. J'ai sous les yeux, et ce sont encore les torrens de Piota et de l'Orba en Ligurie qui m'en ont fourni les matériaux, de quoi prouver que l'Allocroïte n'est qu'un grenat en masse, dont la formation a été

---

ce mélange, purement accidentel, indique aucun rapport de constitution entre ces roches. Que l'on remarque que M. De Buch a fondé son opinion sur le *Gabbro*, sur des observations faites presque entièrement dans le sein de montagnes primitives.

influencée, soit pour sa structure que pour sa composition, par les roches, dans le sein desquelles elle s'est formée. Il y a, en Minéralogie, comme en Botanique, de ces *espèces de collections* que la Nature désavoue; l'on s'empresse à les regarder comme nouvelles, parce qu'on les voit isolées, et on ne les a pas étudiées dans ses rapports avec les grandes masses auxquelles elles appartiennent.

APPENDICE

Contenant le Détail des calculs relatif aux formes cristallines de la Ligurite.

L'Observation n'a fourni que les trois angles plans qui concourent à la formation de l'Angle solide O (*Fig.* 1)

Angle de la base P=104°

—— des deux pans égaux M=123°.

Or, ces angles peuvent être considérés comme les côtés d'un triangle sphérique, dont les angles que l'on doit déterminer par les formules correspondantes à ce cas, donneront l'inclinaison cherchée qui sera

de P sur M, ou l'inclinaison de la base sur chacune des deux faces . 146° 13' 20"

de M sur M ou des deux pans du prisme . . . . 139° 58' 20"

Soit AG (*Fig.* 3) la forme primitive de la Ligurite: pour connaître l'inclinaison de la base ADCD sur la face secondaire qui se forme par le décroissement de molécules

qui a lieu sur la même base, je commence par déterminer le rapport des diagonales DB, AC ou des demi-diagonales $Dc = g$ et $Ac = p$. On aura en conséquence . . . . . . $Ac : Dc :: \sin. 38 : \cos. 38°$, ce qui donnera $p = 0,61566$ et $g = 0,78801$.

A présent il sera facile d'établir le triangle mensurateur κCl, en observant que $C\kappa = p \times n : \kappa l$, qui mesure la hauteur d'un plan DFBH qui couperait une molécule semblable au noyau, correspond ici à l'arrête, et sera pris pour l'unité; enfin l'angle $C\kappa l$ sera égal à l'angle $GC\kappa$. Or, cet angle peut être déterminé par la résolution d'un triangle sphérique isocèle, dans lequel les angles plans BCG, DCG représentent les deux côtés égaux; tirant ensuite une perpendiculaire sur le troisième côté représenté par DCB, cette perpendiculaire sera la mesure de l'angle PCG. Cette résolution donne pour l'angle $GC\kappa$ ou $C\kappa l$ 152° 12' 21".

Après cela la connaissance des deux autres angles du triangle mensurateur rentrera dans les formules ordinaires de la Trigonométrie rectiligne, et en observant que, pour les différens cas de n, la valeur de κl et celle de l'angle $C\kappa l$ ne change pas, on aura . . . . .

Pour $n = 1$.

$C\kappa = pn = 0,61566$

L'angle $\kappa Cl = 17^\circ\ 15'\ 49''$

—— $Cl\kappa = 10^\circ\ 31'\ 50''$

Or, l'angle formé par l'arrête CG' et $Cl = GC\kappa + \kappa Cl = 169^\circ\ 28'\ 10''$.

Pour $n = 2$.

$pn = 1,23132$

L'angle $\kappa Cl = 12^\circ\ 25'\ 39''$

—— $\kappa lC = 15^\circ\ 22'\ 0''$

—— $GCl = 164^\circ\ 38'$

Pour $n = 3$.

$pn = 1,84698$

L'angle $\kappa Cl = 9^\circ\ 41'\ 10''$

—— $\kappa lC = 18^\circ\ 6'\ 29''$

—— $GCl = 161^\circ\ 53'\ 31''$

Pour $n = 4$.

$pn = 2,46264$

L'angle $\kappa Cl = 7^\circ\ 55'\ 50''$

—— $\kappa lC = 19^\circ\ 51'\ 49''$

—— $GCl = 160^\circ\ 8'\ 11''$

Quant aux décroissemens qui ont lieu sur l'angle opposé DAB, il faut remarquer que l'angle CAN est le supplément de 152° 12' 21" ou 27° 47' 39"; c'est le seul donné qui change dans le triangle mensurateur, dans

lequel on conservera les mêmes lettres. On aura donc pour les différens cas de *n*

Pour $n=1$.

$C\kappa l = 27^\circ\ 47'\ 39''$

(Cette valeur n'est pas reportée dans les autres cas, car elle est invariable.)

$\kappa Cl = 119^\circ\ 58'\ 40''$

$\kappa lC = 32^\circ\ 13'\ 41''$

$EAl = 147^\circ\ 46'\ 19''$

Pour $n=2$.

$\kappa Cl = 53^\circ\ 22'\ 10''$

$\kappa lC = 98^\circ\ 50'\ 0''$

$EAl = 81^\circ\ 9'\ 49''$

Pour $n=3$.

$\kappa Cl = 25^\circ\ 51'\ 0''$

$\kappa lC = 126^\circ\ 21'\ 20''$

$EAl = 53^\circ\ 38'\ 39''$

Pour $n=4$.

$\kappa Cl = 16^\circ\ 27'\ 40''$

$\kappa lC = 135^\circ\ 44'\ 40''$

$EAl = 44^\circ\ 15'\ 19''$

Il s'agit à présent de connaître l'inclinaison des faces M du noyau avec la face secondaire adjacente. Je commence par observer que si l'on connaissait l'angle GCB (*Fig.* 4) je pourrais connaître de même l'inclinaison

cherchée par la résolution d'un triangle sphérique, dans lequel serait connue l'inclinaison des pans M, et les angles égaux BCG, DCG. Or il est facile de voir (Voyez fig. 5 qui représente la face latérale du cristal secondaire et les changemens qu'elle subit dans les différens cas de *n*) que ces derniers se composent de l'angle connu 123°, des faces du prisme et de l'angle *b*C*f* formé par une ligne tirée du point C à l'extrémité de l'arrête de la première lame de superposition : cette ligne se trouve sur la face secondaire et en détermine la direction. Or j'observerai que dans le cas de $n=1$ cette ligne se confond avec la diagonale de la face latérale de la molécule soustraite ; et comme la molécule est semblable au noyau, ainsi l'angle *b*C*f* sera la moitié du supplément de 123° ou 28° 30', lequel ajouté à 123 donnera pour l'angle GC*f* 151° 30'. A-présent l'angle formé par la face secondaire et la face adjacente du pan du noyau s'obtient par la résolution d'un triangle sphérique, dans lequel sont connus les deux angles plans de 151° 30' et l'angle compris donné par l'inclinaison de ces pans de 139° 58' 20". L'inclinaison cherchée, d'après cette résolution, est de 157° 29' 40".

correspondans est ici le supplément de celle qui a lieu entre la même base et la crête correspondante des pans ; ainsi elle sera de 33° 46' 40", qui est aussi la valeur de l'angle C'*bf*.

D'après ces remarques soit $n=1$, et cherchons l'angle G'C'*b* ; cet angle se compose de G'*c'b*+C'*bf* ou de 57° plus l'angle formé par l'arrête de la face sur laquelle le décroissement a lieu, et une ligne tirée du point C' à l'extrémité supérieure de la première lame de superposition, qui coïncidera avec la diagonale de la molécule soustraite, donc l'angle *b*C'*f* sera la moitié de 123° ou 61° 30', qui étant ajouté à 57°, donne 118° 30' pour la valeur de l'angle G'C'*b*

Ce premier résultat fournit deux angles plans de 118° 30' pour la solution du triangle sphérique, d'après lequel on doit connaître l'inclinaison des pans M' avec la face secondaire correspondante : on a de plus l'angle compris déterminé par l'inclinaison connue de 139° 58' 20", d'après ces données, la résolution porte, pour l'inclinaison cherchée, 142° 38' 40".

En suivant la même méthode pour les autres cas de n on aura,

Pour $n=2$ l'angle $G'C'f'=86° 57' 10''$, inclinaison des pans M' avec la face secondaire correspondante $= 81° 43' 40''$;

Pour $n=3$ l'angle $G'C'f''=75° 51' 30''$, inclinaison cherchée $56° 9' 52''$;

Pour $n=4$ l'angle $GC'f'''=70° 38' 35$, inclinaison cherchée $47° 41' 10''$.

Progression de l'inclinaison et leurs rapports pour les différens cas de n sur les angles opposés de la base.

	Sur l'angle antérieur de la base.	Sur l'angle opposé.
$n=1$	157° 29' 40"	142° 38' 40"
$n=2$	154° 57' 40"	81° 43' 40"
$n=3$	153° 16' 0	56° 9' 52"
$n=4$	152° 6' 10"	47° 41' 40"

Ces décroissemens ont lieu de même sur les angles de la face opposée à la base, avec la différence que ceux de l'angle postérieur A (*Fig.* 3) se répètent sur l'angle antérieur G de la face opposée, et ceux de l'angle G vont affecter l'angle E. L'observation, autant que la petitesse du cristal m'a permis de reconnaître, concorde avec ces résultats.

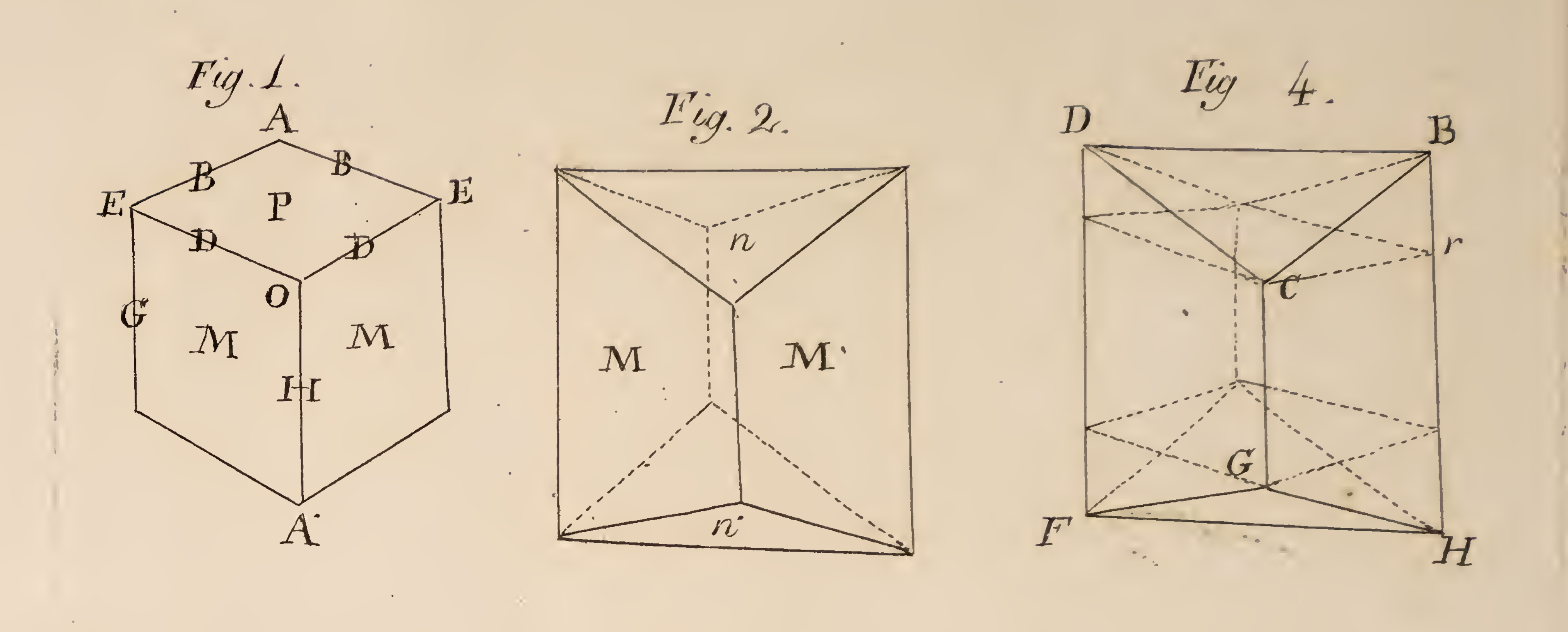


Fig. 5.

Fig. 3.